Informatik aktuell

Herausgegeben
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

Heinz Handels · Thomas M. Deserno
Andreas Maier · Klaus H. Maier-Hein
Christoph Palm · Thomas Tolxdorff
Herausgeber

Bildverarbeitung für die Medizin 2019

Algorithmen – Systeme – Anwendungen

Proceedings des Workshops
vom 17. bis 19. März 2019 in Lübeck

Springer Vieweg

Herausgeber

Heinz Handels
Universität zu Lübeck
Institut für Medizinische Informatik
Ratzeburger Allee 160, 23562 Lübeck

Thomas M. Deserno, geb. Lehmann
Technische Universität Braunschweig
und Medizinische Hochschule Hannover
Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik
Mühlenpfordtstr. 23, 38106 Braunschweig

Andreas Maier
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Mustererkennung
Martensstr. 3, 91058 Erlangen

Klaus H. Maier-Hein, geb. Fritzsche
Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
Medical Image Computing E230
Im Neuenheimer Feld 581, 69120 Heidelberg

Christoph Palm
Ostbayerische Technische Hochschule
Regensburg
Fakultät für Informatik und Mathematik
Galgenbergstr. 32, 93053 Regensburg

Thomas Tolxdorff
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Institut für Medizinische Informatik
Hindenburgdamm 30, 12200 Berlin

ISSN 1431-472X
Informatik aktuell
ISBN 978-3-658-25325-7 ISBN 978-3-658-25326-4 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-658-25326-4

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

CR Subject Classification (1998): A.0, H.3, I.4, I.5, J.3, H.3.1, I.2.10, I.3.3, I.3.5, I.3.7, I.3.8, I.6.3

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature
Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Bildverarbeitung für die Medizin 2019

Veranstalter

IMI	Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck

Unterstützende Fachgesellschaften

BVMI	Berufsverband Medizinischer Informatiker
CURAC	Computer- und Roboterassistierte Chirurgie
DAGM	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung
DGBMT	Fachgruppe Medizinische Informatik der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik im Verband Deutscher Elektrotechniker
GI	Gesellschaft für Informatik – Fachbereich Informatik in den Lebenswissenschaften
GMDS	Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie
IEEE	Joint Chapter Engineering in Medicine and Biology, German Section

Tagungsvorsitz

Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels
Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck

Tagungssekretariat

Susanne Petersen
Institut für Medizinische Informatik
Ratzeburger Allee 160, Gebäude 64
23562 Lübeck
Tel: +49 451 3101 5601
Fax: +49 451 3101 5604
Email: vm2019@imi.uni-luebeck.de
Web: http://bvm-workshop.org

Lokale BVM-Organisation

Dr. Jan Ehrhardt
Prof. Dr. Heinz Handels (Leitung)
Prof. Dr. Mattias Heinrich
Susanne Petersen
Dr. Jan Wrage
und weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Medizinische Informatik der Universität zu Lübeck

Verteilte BVM-Organisation

Prof. Dr. Thomas M. Deserno, Sven Neumann, Aaron Wiora, Jamie-Céline Heinzig, Noah Maxen, Björn Bajor, Peter Reichert, Aleksej Hecht, Hendrik Griesche – Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik, Technische Universität Braunschweig (Tagungsband)
Prof. Dr. Heinz Handels, Dr. Jan-Hinrich Wrage – Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck (Beitragsbegutachtung)
Prof. Dr. Andreas Maier – Pattern Recognition Lab, Technische Fakultät der FAU – Nürnberg (Social Media, Special Issue)
Priv. – Doz. Dr. Klaus Maier – Hein, Jens Petersen – Division of Medical Image Computing, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) (Anmeldung, Mailingliste)
Prof. Dr. Christoph Palm, Dr. Alexander Leis, Leonard Klausmann, Sümeyye R. Yildiran – Regensburg Medical Image Computing (ReMIC), OTH Regensburg (Internetpräsenz, Newsletter, Social Media)
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Dr. Thorsten Schaaf – Institut für Medizinische Informatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin (Internetpräsenz)

BVM-Komitee

Prof. Dr. Thomas M. Deserno, Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik, Technische Universität Braunschweig
Prof. Dr. Heinz Handels, Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Andreas Maier, Pattern Recognition Lab, FAU Erlangen-Nürnberg
Priv.-Doz. Dr. Klaus Maier-Hein, Division of Medical Image Computing, DKFZ
Prof. Dr. Christoph Palm, Regensburg Medical Image Computing, OTH Regensburg
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Institut für Medizinische Informatik,
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Programmkommitee

Prof. Dr. Jörg Barkhausen, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Lübeck
Priv.-Doz. Dr. Jürgen Braun, Charité-Universitätsmedizin Berlin
Prof. Dr. Thorsten Buzug, Universität zu Lübeck
Dr. Stefanie Demirci, TU München
Prof. Dr. Thomas Deserno, TU Braunschweig
Prof. Dr. Hartmut Dickhaus, Universität Heidelberg
Dr. Jan Ehrhardt, Universität zu Lübeck
Dr. Ralf Floca, DKFZ Heidelberg
Prof. Dr. Nils Forkert, University of Calgary, Canada
Prof. Dr. Horst Hahn, Fraunhofer MEVIS, Bremen

Prof. Dr. Heinz Handels, Universität zu Lübeck
Dr. Tobias Heimann, Siemens, Erlangen
Prof. Dr. Mattias Heinrich, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Ron Kikinis, Fraunhofer MEVIS, Bremen und Harvard Medical School, Boston, USA
Prof. Dr. Andreas Maier, Universität Erlangen-Nürnberg
Priv.-Doz. Dr. Klaus Maier-Hein, DKFZ Heidelberg
Prof. Dr. Lena Maier-Hein, DKFZ Heidelberg
Prof. Dr. Thomas Martinetz, Universität zu Lübeck
Priv.-Doz. Dr. Andre Mastmeyer, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Hans-Peter Meinzer, DKFZ Heidelberg
Prof. Dr. Dorit Merhof, RWTH Aachen
Prof. Dr. Alfred Mertins, Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Jan Modersitzki, Fraunhofer MEVIS Lübeck und Universität zu Lübeck
Prof. Dr. Heinrich Müller, TU Dortmund
Prof. Dr. Nassir Navab, TU München
Dr. Marco Nolden, DKFZ Heidelberg
Prof. Dr. Christoph Palm, OTH Regensburg
Prof. Dr. Bernhard Preim, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Martin Reuter, Universität Bonn
Prof. Dr. Karl Rohr, Universität Heidelberg
Prof. Dr. Sylvia Saalfeld, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Dennis Säring, FH Wedel
Prof. Dr. Stefanie Speidel, NCT Dresden
Prof. Dr. Thomas Tolxdorff, Charité-Universitätsmedizin Berlin
Prof. Dr. Klaus Tönnies, Universität Magdeburg
Dr. Gudrun Wagenknecht, Forschungszentrum Jülich
Dr. Rene Werner, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Dr. Stefan Wesarg, Fraunhofer IGD Darmstadt
Priv.-Doz. Dr. Thomas Wittenberg, Fraunhofer IIS, Erlangen
Prof. Dr. Ivo Wolf, Hochschule Mannheim
Priv.-Doz. Dr. Stefan Wörz, Universität Heidelberg

Sponsoren des Workshops BVM 2019

Die BVM wäre ohne die finanzielle Unterstützung der Industrie in ihrer erfolgreichen Konzeption nicht durchführbar. Deshalb freuen wir uns sehr über langjährige kontinuierliche Unterstützung mancher Firmen sowie auch über das neue Engagement anderer:

Gold-Sponsoren

Euroimmun AG
Seekamp 31, 23560 Lübeck
www.euroimmun.de

ID GmbH & Co KGaA
Platz vor dem Neuen Tor 2, 10115 Berlin
www.id-berlin.de

VisiConsult X-ray Systems & Solutions GmbH
Brandenbrooker Weg 2-4, 23617 Stockelsdorf
visiconsult.de

Silber-Sponsoren

Agfa HealthCare GmbH
Konrad-Zuse-Platz 1-3, 53185 Bonn
global.agfahealthcare.com

Haption GmbH
Dennewartstraße 25, 52068 Aachen
www.haption.de

Ibeo Automotive Systems GmbH
Merkurring 60-62, 22143 Hamburg
www.ibeo-es.com

Sponsoren

Medneo GmbH
Hausvogteiplatz 12, 10117 Berlin
www.medneo.com

MiE medical imaging electronics GmbH
Hauptstraße 112, 23845 Seth
mie-scintron.com

Beste wissenschaftliche Arbeiten

1. Maximilian Blendowski (Universität zu Lübeck)
   Blendowski M, Heinrich MP: 3D-CNNs for Deep Binary Descriptor Learning in Medical Volume Data

2. Hristina Uzunova (Universität zu Lübeck)
   Uzunova H, Handels H, Ehrhardt J: Unsupervised Pathology Detection in Medical Images using Learning-based Methods

3. Maike Stöve (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen)
   Stoeve M, Aubreville M, Oetter N, Knipfer C, Neumann H, Stelzle F, Maier A: Motion Artifact Detection in Confocal Laser Endomicroscopy Images

Beste Präsentationen:

Weilin Fu (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen)
Fu W, Breininger K, Schaffert R, Ravikumar N, Würfl T, Fujimoto J, Moult E, Maier A: Frangi-Net

Bestes Poster

André Klein (DKFZ Heidelberg)
Klein A, Warszawski J, Hillengaß J, Maier-Hein KH: Towards Whole-body CT Bone Segmentation

Vorwort

In diesem Jahr wird die Tagung Bildverarbeitung für die Medizin (BVM 2019) vom Institut für Medizinische Informatik an der Universität zu Lübeck ausgerichtet. Nach der erfolgreichen Durchführung der BVM 2001, 2011 und 2015 findet diese zentrale Tagung zu neuen Entwicklungen in der Medizinischen Bildverarbeitung in Deutschland nun zum vierten Mal in der traditionsreichen Hansestadt Lübeck statt.

Die medizinische Bildverarbeitung ist eine Schlüsseltechnologie in verschiedenen medizinischen Bereichen wie der Diagnoseunterstützung, der OP-Planung sowie der bildgeführten Chirurgie und Strahlentherapie. Methodisch haben hierbei in den letzten Jahren insbesondere Deep Neural Networks deutliche Fortschritte in Bezug auf Genauigkeit und Geschwindigkeit der Bildverarbeitungsverfahren ermöglicht, wobei das Potenzial maschineller Lernverfahren und Methoden der künstlichen Intelligenz im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist.

An der Universität zu Lübeck bilden die Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung einen zentralen universitären Forschungsschwerpunkt, der in den letzten Jahren systematisch ausgebaut wurde. Zudem bildet die Medizinische Bildverarbeitung in den Bachelor- und Masterstudiengängen Medizinische Informatik, Medizinische Ingenieurwissenschaften und Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften eine wichtige Vertiefungsrichtung. Vor diesem Hintergrund ist es eine besondere Freude, die BVM 2019 in Lübeck ausrichten zu dürfen.

Die BVM hat sich als ein zentrales interdisziplinäres Forum für die Präsentation und Diskussion von Methoden, Systemen und Anwendungen im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung etabliert. Ziel der Tagung ist die Darstellung aktueller Forschungsergebnisse und die Vertiefung der Gespräche zwischen Wissenschaftlern, Industrie und Anwendern. Die BVM richtet sich ausdrücklich auch an Nachwuchswissenschaftler, die über ihre Bachelor-, Master-, Promotions- und Habilitationsprojekte berichten wollen.

Die BVM 2019 wird unter der Federführung von Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels, Direktor des Instituts für Medizinische Informatik der Universität zu Lübeck, ausgerichtet. Die Organisation ist wie in den letzten Jahren auf Fachkollegen aus Berlin, Braunschweig, Erlangen, Heidelberg, Lübeck und Regensburg verteilt, so dass die Organisatoren der vergangenen Jahre ihre Erfahrungen hier mit einfließen lassen können.

Anhand anonymisierter Bewertungen durch jeweils drei Fachgutachter wurden aus 87 eingereichten Beiträgen 28 Vorträge, 45 Poster und 2 Softwaredemonstrationen zur Präsentation ausgewählt. Die Qualität der eingereichten Arbeiten war insgesamt sehr hoch. Die besten Arbeiten werden auch in diesem Jahr mit BVM-Preisen ausgezeichnet. Die schriftlichen Langfassungen der Beiträge sind im Tagungsband zusammengefasst, der auch dieses Jahr wieder im Springer Verlag in der Reihe Informatik aktuell zur BVM erscheint. Das Programm wird durch eingeladene Gastvorträge zu aktuellen Themen des Deep

Learnings in der Medizinischen Bildverarbeitung sowie zur Beleuchtung und Diskussion der Sicht des Radiologen auf die aktuellen Entwicklungen abgerundet.

Die Internetseiten des Workshops bieten ausführliche Informationen über das Programm und organisatorische Details rund um die BVM 2019. Sie sind abrufbar unter der Adresse:

http://www.bvm-workshop.org

Am Tag vor dem wissenschaftlichen Programm werden drei Tutorials angeboten, bei denen in diesem Jahr verschiedene Aspekte der Deep Learnings in der Medizinischen Bildverarbeitung beleuchtet werden: Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Maier von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg hält gemeinsam mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Tutorial zum Thema „Deep Learning: Fundamentals“ ab. Hier wird eine Einführung in die grundsätzlichen Methoden des Deep Learnings und Ihre Anwendung auf medizinische Bilder gegeben. Fortgeschrittene Methoden des Deep Learnings in der Medizinischen Bildverarbeitung stehen im zweiten Tutorial mit dem Titel „Advanced Deep Learning Methods“ im Vordergrund, das von PD Dr. Klaus Maier-Hein und seinem Team vom DKFZ Heidelberg durchgeführt wird. Ergänzt wird dieses Angebot durch das dritte Tutorial „Hands-on Deep Learning in Pytorch“, das von Prof. Dr. Mattias Heinrich von der Universität zu Lübeck und seinem Team durchgeführt wird. Hier erhalten die Teilnehmenden Anleitungen zum praktischen Einsatz von neuesten Deep Learning Netzwerken und zur Handhabung der hierzu benötigten Softwarewerkzeuge.

Die Herausgeber dieser Proceedings möchten allen herzlich danken, die zum Gelingen der BVM 2019 beigetragen haben. Den Autoren für die rechtzeitige und formgerechte Einreichung ihrer qualitativ hochwertigen Arbeiten, dem Programmkomitee für die gründliche Begutachtung, den Gastrednern und den Referenten der Tutorials für Ihre aktive Mitgestaltung und inhaltliche Bereicherung der BVM 2019. Unser besonderer Dank gilt dem lokalen Organisationsteam in Lübeck, bestehend aus Dr. Jan Ehrhardt, Prof. Dr. Heinz Handels, Prof. Dr. Mattias Heinrich, Susanne Petersen und Dr. Jan Wrage, sowie den übrigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Medizinische Informatik in Lübeck, die durch ihren engagierten Einsatz die Organisation und Durchführung der BVM 2019 in der vorliegenden Form erst möglich gemacht haben. Weiterhin möchten wir den Helferinnen und Helfern an den Instituten in Berlin, Braunschweig, Erlangen, Heidelberg und Regensburg für Ihre Unterstützung bei der Organisation der BVM 2019 in Lübeck danken. Für die finanzielle Unterstützung bedanken wir uns bei den Fachgesellschaften und der Industrie.

Wir wünschen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der BVM 2019 lehrreiche Tutorials, viele anregende Vorträge, Gespräche an den Postern und in der

Industrieausstellung sowie interessante neue Kontakte zu Kolleginnen und Kollegen aus dem Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung.

Januar 2019

Heinz Handels (Lübeck)
Thomas Deserno (Braunschweig)
Andreas Maier (Erlangen)
Klaus Maier-Hein (Heidelberg)
Christoph Palm (Regensburg)
Thomas Tolxdorff (Berlin)

Inhaltsverzeichnis

Die fortlaufende Nummer am linken Seitenrand entspricht den Beitragsnummern, wie sie im endgültigen Programm des Workshops zu finden sind. Dabei steht V für Vortrag, P für Poster und S für Softwaredemonstration.

Session 1: Segmentation and Prediction

V1 *Neher PF, Stieltjes B, Maier-Hein KH*: Abstract: Anchor-Constrained Plausibility 1

V2 *Hofmann J, Böge M, Gladysz S, Jutzi B*: Automatic Detection of Blood Vessels in Optical Coherence Tomography Scans 2

V3 *Rippel O, Truhn D, Thüring J, Haarburger C, Kuhl CK, Merhof D*: Prediction of Liver Function Based on DCE-CT 8

Session 2: Deep Learning: Learning Strategies and Adversarial Models

V4 *Paschali M, Conjeti S, Navarro F, Navab N*: Abstract: Adversarial Examples as Benchmark for Medical Imaging Neural Networks 14

V5 *Uzunova H, Schultz S, Handels H, Ehrhardt J*: Evaluation of Image Processing Methods for Clinical Applications 15

V6 *Huang Y, Würfl T, Breininger K, Liu L, Lauritsch G, Maier A*: Abstract: Some Investigations on Robustness of Deep Learning in Limited Angle Tomography 21

V7 *Isensee F, Petersen J, Klein A, Zimmerer D, Jaeger PF, Kohl S, Wasserthal J, Koehler G, Norajitra T, Wirkert S, Maier-Hein KH*: Abstract: nnU-Net: Self-adapting Framework for U-Net-Based Medical Image Segmentation 22

V8 *Bouteldja N, Merhof D, Ehrhardt J, Heinrich MP*: Deep Multi-Modal Encoder-Decoder Networks for Shape Constrained Segmentation and Joint Representation Learning 23

V9 *Syben C, Stimpel B, Lommen J, Würfl T, Dörfler A, Maier A*: Abstract: Fan-to-Parallel Beam Conversion 29

Postersession 1:

Segmentation (Poster)

P1 *Wasserthal J, Neher PF, Maier-Hein KH*: Abstract: Tract Orientation Mapping for Bundle-Specific Tractography 30

P2 *Hille G, Dünnwald M, Becker M, Steffen J, Saalfeld S, Tönnies K*: Segmentation of Vertebral Metastases in MRI Using an U-Net like Convolutional Neural Network 31

P3 *Krauth J, Gerlach S, Marzahl C, Voigt J, Handels H*: Synthetic Training with Generative Adversarial Networks for Segmentation of Microscopies 37

P4 *Pham DD, Dovletov G, Warwas S, Landgraeber S, Jäger M, Pauli J*: Gradient-Based Expanding Spherical Appearance Models for Femoral Model Initialization in MRI 43

P5 *Pham DD, Dovletov G, Warwas S, Landgraeber S, Jäger M, Pauli J*: Deep Segmentation Refinement with Result-Dependent Learning ... 49

P6 *Al-Dhamari I, Bauer S, Paulus D, Hilal R, Lissek F, Jacob R*: Abstract: Automatic Estimation of Cochlear Duct Length and Volume Size 55

P7 *Amrehn M, Strumia M, Kowarschik M, Maier A*: Interactive Neural Network Robot User Investigation for Medical Image Segmentation 56

P8 *Nolden M, Schubert N, Schmitz D, Müller A, Axer M*: Tracing of Nerve Fibers Through Brain Regions of Fiber Crossings in Reconstructed 3D-PLI Volumes 62

P9 *Folle L, Vesal S, Ravikumar N, Maier A*: Dilated Deeply Supervised Networks for Hippocampus Segmentation in MRI 68

P10 *Lucas C, Schöttler JJ, Kemmling A, Aulmann LF, Heinrich MP*: Automatic Detection and Segmentation of the Acute Vessel Thrombus in Cerebral CT 74

P11 *Schnurr A-K, Schad LR, Zöllner FG*: Sparsely Connected Convolutional Layers in CNNs for Liver Segmentation in CT 80

P12 *Maier J, Black M, Hall M, Choi J-H, Levenston M, Gold G, Fahrig R, Eskofier B, Maier A*: Smooth Ride: Low-Pass Filtering of Manual Segmentations Improves Consensus 86

Denoising and Imange Enhancement (Poster)

P13 *Zarei S, Stimpel B, Syben C, Maier A*: User Loss 92

P14 *Koppers S, Coussoux E, Romanzetti S, Reetz K, Merhof D*: Sodium Image Denoising Based on a Convolutional Denoising Autoencoder 98

P15 *Kordon F, Lasowski R, Swartman B, Franke J, Fischer P, Kunze H*: Improved X-Ray Bone Segmentation by Normalization and Augmentation Strategies 104

P16 *Stimpel B, Syben C, Schirrmacher F, Hoelter P, Dörfler A, Maier A*: Multi-Modal Super-Resolution with Deep Guided Filtering 110

Registration and Motion Correction (Poster)

P17 *Chen S, Gehrer S, Kaliman S, Ravikumar N, Becit A, Aliee M, Dudziak D, Merkel R, Smith A-S, Maier A*: Semi-Automatic Cell Correspondence Analysis Using Iterative Point Cloud Registration . 116

P18 *Zhong X, Roser P, Bayer S, Strobel NRN, Birkhold A, Horz T, Kowarschik M, Fahrig R, Maier A*: Pediatric Patient Surface Model Atlas Generation and X-Ray Skin Dose Estimation 122

P19 *Möller A, Maass M, Parbs TJ, Mertins A*: Blind Rigid Motion Estimation for Arbitrary MRI Sampling Trajectories 128

P20 *Preuhs A, Ravikumar N, Manhart M, Stimpel B, Hoppe E, Syben C, Kowarschik M, Maier A*: Maximum Likelihood Estimation of Head Motion Using Epipolar Consistency 134

P21 *Parbs TJ, Möller A, Mertins A*: Retrospective Blind MR Image Recovery with Parametrized Motion Models 140

P22 *Hariharan SG, Kaethner C, Strobel N, Kowarschik M, DiNitto J, Fahrig R, Navab N*: Model-Based Motion Artifact Correction in Digital Subtraction Angiography Using Optical-Flow 146

Software-Demonstrationen

S1 *Scholl I, Bartella A, Moluluo C, Ertural B, Laing F, Suder S*: MedicVR 152

S2 *Stein T, Metzger J, Scherer J, Isensee F, Norajitra T, Kleesiek J, Maier-Hein K, Nolden M*: Efficient Web-Based Review for Automatic Segmentation of Volumetric DICOM Images 158

Session 3: Image Recontruction and Intra-operative Navigation

V10 *Felsner L, Berger M, Kaeppler S, Bopp J, Ludwig V, Weber T, Pelzer G, Michel T, Maier A, Anton G, Riess C*: Abstract: Phase-Sensitive Region-of-Interest Computed Tomography 164

V11 *Droigk C, Maass M, Englisch C, Mertins A*: Joint Multiresolution and Background Detection Reconstruction for Magnetic Particle Imaging 165

V12 *Preuhs A, Maier A, Manhart M, Fotouhi J, Navab N, Unberath M*: Abstract: Double Your Views: Exploiting Symmetry in Transmission Imaging 171

V13 *Breininger K, Hanika M, Weule M, Kowarschik M, Pfister M, Maier A*: 3D-Reconstruction of Stiff Wires from a Single Monoplane X-Ray Image 172

V14 *Hansen L, Diesel J, Heinrich MP*: Regularized Landmark Detection with CAEs for Human Pose Estimation in the Operating Room 178

Postersession 2:

Classification and Detection (Poster)

P23 *Baltruschat IM, Steinmeister LA, Ittrich H, Adam G, Nickisch H, Saalbach A, von Berg J, Grass M, Knopp T*: Abstract: Does Bone Suppression and Lung Detection Improve Chest Disease Classification? 184

P24 *Merten N, Genseke P, Preim B, Kreissl MC, Saalfeld S*: Towards Automated Reporting and Visualization of Lymph Node Metastases of Lung Cancer 185

P25 *Arbogast N, Kurzendorfer T, Breininger K, Mountney P, Toth D, Narayan SA, Maier A*: Workflow Phase Detection in Fluoroscopic Images Using Convolutional Neural Networks 191

P26 *Uzunova H, Ehrhardt J, Kepp T, Handels H*: Abstract: Interpretable Explanations of Black Box Classifiers Applied on Medical Images by Meaningful Perturbations Using Variational Autoencoders 197

P27 *Hagenah J, Heinrich M, Ernst F*: Abstract: Deep Transfer Learning for Aortic Root Dilation Identification in 3D Ultrasound Images ... 198

P28 *Navarro F, Conjeti S, Tombari F, Navab N*: Abstract: Leveraging Web Data for Skin Lesion Classification 199

P29 *Nielsen M, Waldmann M, Frölich A, Fiehler J, Werner R*: Machbarkeitsstudie zur CNN-basierten Identifikation und TICI-Klassifizierung zerebraler ischämischer Infarkte in DSA-Daten 200

P30 *Jain B, Kuhnert N, deOliveira A, Maier A*: Image-Based Detection of MRI Hardware Failures 206

P31 *Xu Y, Schebesch F, Ravikumar N, Maier A*: Detection of Unseen Low-Contrast Signals Using Classic and Novel Model Observers 212

Visualization and Virtual Reality (Poster)

P32 *Maier J, Weiherer M, Huber M, Palm C*: Abstract: Imitating Human Soft Tissue with Dual-Daterial 3D Printing 218

P33 *Leipert M, Sadowski J, Kießling M, Ngandeu EK, Maier A*: A Mixed Reality Simulation for Robotic Systems 219

P34 *Juneja M, Bode-Hofmann M, Haong KS, Meißner S, Merkel V, Vogt J, Wilke N, Wolff A, Hartkens T*: Collecting Image Quality Assessments in Clinical Routine for Deep Learning 225

P35 *von Haxthausen F, Ernst F, Bruder R, García-Vázquez V*: Abstract: HoloLens 231

Imaging and Intra-operative Tracking (Poster)

P36 *Franz AM, Jaeger HA, Seitel A, Cantillon-Murphy P, Maier-Hein L*: Open-Source Tracked Ultrasound with Anser Electromagnetic Tracking 232

P37 *Mittmann BJ, Seitel A, Maier-Hein L, Franz AM*: Navigierte Interventionen im Kopf- und Halsbereich 238

P38 *Ayala L, Wirkert S, Herrera M, Hernández-Aguilera A, Vermuri A, Santos E, Maier-Hein L*: Abstract: Multispectral Imaging Enables Visualization of Spreading Depolarizations in Gyrencephalic Brain . 244

P39 *Li Q, Luckner C, Hertel M, Radicke M, Maier A*: Combining Ultrasound and X-Ray Imaging for Mammography 245

P40 *Mill L, Kling L, Grüneboom A, Schett G, Christiansen S, Maier A*: Towards In-Vivo X-Ray Nanoscopy 251

P41 *Simson W, Paschali M, Zahnd G, Navab N*: Abstract: Beamforming Sub-Sampled Raw Ultrasound Data with DeepFormer 257

P42 *Jäckle S, Strehlow J, Heldmann S*: Shape Sensing with Fiber Bragg Grating Sensors 258

P43 *Felsner L, Hu S, Ludwig V, Anton G, Maier A, Riess C*: On the Characteristics of Helical 3D X-Ray Dark-Field Imaging 264

P44 *Roser P, Birkhold A, Zhong X, Stepina E, Kowarschik M, Fahrig R, Maier A*: Effects of Tissue Material Properties on X-Ray Image, Scatter and Patient Dose 270

P45 *Amri A, Bier B, Maier J, Maier A*: Isocenter Determination from Projection Matrices of a C-Arm CBCT 276

Session 4: Virtual Reality and 3D Modeling

V15 *Engelhardt S, De Simone R, Full PM, Karck M, Wolf I*: Improving Surgical Training Phantoms by Hyperrealism 282

V16 *Hombeck JN, Lichtenberg N, Lawonn K*: Evaluation of Spatial Perception in Virtual Reality within a Medical Context 283

V17 *Kath N, Handels H, Mastmeyer A*: Simulation von Radiofrequenzablationen für die Leberpunktion in 4D-VR-Simulationen 289

V18 *Hagenah J, Evers T, Scharfschwerdt M, Schweikard A, Ernst F*: Abstract: An SVR-Based Data-Driven Leaflet Modeling Approach for Personalized Aortic Valve Prosthesis Development 295

V19 *Eulzer P, Lichtenberg N, Arif R, Brcic A, Karck M, Lawonn K, De Simone R, Engelhardt S*: Mitral Valve Quantification at a Glance 296

Session 5: Registration and Motion Models

V20 *Budelmann D, König L, Papenberg N, Lellmann J*: Fully-Deformable 3D Image Registration in Two Seconds 302

V21 *Rackerseder J, Baust M, Göbl R, Navab N, Hennersperger C*: Abstract: Landmark-Free Initialization of Multi-Modal Image Registration 308

V22 *Hering A, Kuckertz S, Heldmann S, Heinrich MP*: Enhancing Label-Driven Deep Deformable Image Registration with Local Distance Metrics for State-of-the-Art Cardiac Motion Tracking 309

V23 *Geimer T, Ploner SB, Keall P, Bert C, Maier A*: Respiratory Deformation Estimation in X-Ray-Guided IMRT Using a Bilinear Model 315

Session 6: Visible Light

V24 *Aubreville M, Bertram CA, Klopfleisch R, Maier A*: Augmented Mitotic Cell Count Using Field of Interest Proposal 321

V25 *Gessert N, Wittig L, Drömann D, Keck T, Schlaefer A, Ellebrecht DB*: Feasibility of Colon Cancer Detection in Confocal Laser Microscopy Images Using Convolution Neural Networks 327

V26 *Reuter JA, Matuschke F, Schubert N, Axer M*: Efficient Construction of Geometric Nerve Fiber Models for Simulation with 3D-PLI 333

V27 *Yayla M, Toma A, Lenssen JE, Shpacovitch V, Chen K-H, Weichert F, Chen J-J*: Resource-Efficient Nanoparticle Classification Using Frequency Domain Analysis 339

V28 *Wollmann T, Bernhard P, Gunkel M, Braun DM, Meiners J, Simon R, Sauter G, Erfle H, Rippe K, Rohr K*: Black-Box Hyperparameter Optimization for Nuclei Segmentation in Prostate Tissue Images 345

Kategorisierung der Beiträge 351

Autorenverzeichnis 353